

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-165572

(43)Date of publication of application : 17.07.1991

(51)Int.Cl.

H01L 27/148

H01L 21/339

H01L 29/796

(21)Application number : 01-305852

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 24.11.1989

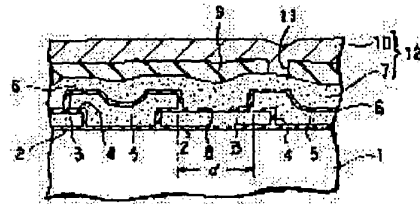
(72)Inventor : HARADA KOICHI

(54) SOLID-STATE IMAGE SENSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a shunt wiring from being disconnected due to a step, decreasing in sheet resistance, and transmitting light and to enable a color filter and an optical lens to be easily formed on the surface of a device by a method wherein the shunt wiring is composed of a polycrystalline silicon film and an aluminum or an aluminum alloy film formed on it.

CONSTITUTION: A shunt wiring 12 of a solid-state image sensing device has a two-layered structure composed of a third polycrystalline silicon film 7 and an aluminum wiring film 10. The shunt wiring 12 of two-layered structure composed of the polycrystalline silicon film 7 excellent in step coverage and the aluminum wiring film 10 low in resistivity is formed on the face very rugged due to polycrystalline silicon films 3 and 5 which serve as transfer electrodes. The third polycrystalline silicon film 7 is interposed between the transfer electrodes 3 and 5 of polycrystalline silicon film and the aluminum wiring film 10. As both the polycrystalline silicon film 7 and the transfer electrodes 3 and 5 are formed of a polycrystalline silicon film, they can be insulated from each other through very thin layer insulating films 4 and 6 1000Å; or so in thickness.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-165572

⑪ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月17日

H 01 L 27/148
21/339
29/796

8122-5F H 01 L 27/14
8122-5F 29/76 3 0 1 B
A
審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 固体撮像装置

⑮ 特 願 平1-305852

⑯ 出 願 平1(1989)11月24日

⑰ 発 明 者 原 田 耕 一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑱ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑲ 代 理 人 弁理士 尾川 秀昭

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像装置

2. 特許請求の範囲

(1) 転送電極の上層にそれと接続されたシャント配線を有する固体撮像装置において、

上記シャント配線が、多結晶シリコン膜と、その上に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金膜によって構成されてなる

ことを特徴とする固体撮像装置

(2) 転送電極の上層にそれと接続されたシャント配線を有する固体撮像装置において、

上記シャント配線が、多結晶シリコン膜と、その上に層間絶縁膜を介して形成され且つスルーホールを通して接続された多結晶シリコン膜によって構成されてなる

ことを特徴とする固体撮像装置

3. 発明の詳細な説明

以下の順序に従って本発明を説明する。

A. 産業上の利用分野

B. 発明の概要

C. 従来技術

D. 発明が解決しようとする問題点

E. 問題点を解決するための手段

F. 作用

G. 実施例〔第1図、第2図〕

H. 発明の効果

(A. 産業上の利用分野)

本発明は固体撮像装置、特に転送電極の上層にそれと接続されたシャント配線を有する固体撮像装置に関する。

(B. 発明の概要)

本発明は、上記固体撮像装置において、

シャント配線の段切れ、シート抵抗の低下を防

止するため、

シャント配線を多結晶シリコン膜とその上に形成したアルミニウム又はアルミニウム合金膜により構成するものである。

(C. 従来技術)

H D V S 対応の固体撮像装置においては、チップサイズが例えば16mm角、クロック周波数が約1MHzとなり、多結晶シリコンからなる転送電極では抵抗が高くなり、必要とする転送効率が得られない。

そこで、転送電極の上側にアルミニウム配線膜をシャント配線として形成することより転送電極の低抵抗化を図り、転送用の駆動パルスの伝送速度の高速化を図る技術が開発され、例えば特開昭56-87379号公報によりその技術が公表されている。

そして、本願出願人会社においてもアルミニウム配線膜からなるシャント配線を設けた固体撮像装置についての技術開発を盛んに行っており、それに関する各種提案を例えば特開昭63-238

うにした場合においてアルミニウム配線膜が段差上で膜厚が薄くなるということは単に段切れによる断線の虞れをもたらし、シート抵抗が増大する、というような問題をもたすだけでなく、光透過が生じ、スミアが生じるという問題をもたす。

また、アルミニウム配線膜のステップカバレッジの悪さはアルミニウム配線膜の上側にカラーフィルタやオンチップレンズ等を形成することの妨げになるという問題も生じる。

本発明はこのような問題点を解決すべく為されたものであり、シャント配線の段切れ、シート抵抗の低下、光透過等を防止し、また装置表面にカラーフィルター、オブチカルレンズを形成し易くすることを目的とする。

(E. 問題点を解決するための手段)

本発明固体撮像装置は上記問題点を解決するため、シャント配線を多結晶シリコン膜とその上に形成したアルミニウム又はアルミニウム合金膜に

416号等により行っている。

(D. 発明が解決しようとする問題点)

ところで、シャント配線としてアルミニウム配線膜からなるものを用いるために問題となるのは、アルミニウム配線膜のステップカバレッジの悪さである。というのは、ステップカバレッジが悪いと激しい段差部上では膜厚が薄くなり、段切れが生じる虞れがあるからである。また、段切れが生じないとしても膜厚が薄くなり、その結果、抵抗率の小さいアルミニウムでシャント配線を形成したことの効果が半減してしまうことになる。これは好ましいことでないことはいうまでもない。尤も、S O G (Spin On glass)により層間絶縁膜を形成し、その上にアルミニウム配線膜を形成することとすれば、段切れ、膜厚減少の問題を回避することができるが、しかしS O G膜は透明であるので、光透過が問題となる固体撮像装置には採り得ないのである。

そして、アルミニウム配線膜を遮光に用いるより構成することの特徴とする。

(F. 作用)

本発明固体撮像装置によれば、シャント配線の下層部分がステップカバレッジの良いアルミニウム配線膜からなるので、配線抵抗を小さくすることに寄与するアルミニウム配線膜は平坦な面上に形成されることになり、その膜厚の均一性が高くなる。従って、段切れ、膜厚の減少、シート抵抗の増大、光透過を防止することができる。また、アルミニウム配線膜が平坦化された面上に形成されるので、固体撮像装置の表面が平坦化され、カラーフィルタ、オブチカルレンズ等が形成し易くなる。

(G. 実施例) [第1図、第2図]

以下、本発明固体撮像装置を図示実施例に従って詳細に説明する。

第1図及び第2図は本発明固体撮像装置の一つの実施例を示すもので、第1図は平面図、第2図

は第1図の2-2線に沿う断面図である。

図面において、1は半導体基板、2は該半導体基板1の表面部を加熱酸化することにより形成された絶縁膜、3は第1層目の多結晶シリコンからなる転送電極、4は該多結晶シリコンからなる転送電極3の表面部を加熱酸化することにより形成された絶縁膜、5は第2層目の多結晶シリコンからなる転送電極、6は該多結晶シリコンからなる転送電極5の表面部を加熱酸化することにより形成された絶縁膜、7は第3層目の多結晶シリコン膜で、コンタクトホール8を介して第1層目の多結晶シリコンからなる転送電極3あるいは第2層目の多結晶シリコンからなる転送電極5に接続されている。尚、図面には多結晶シリコン膜7と第2層目の多結晶シリコンからなる転送電極5との接続部は現われない。

9は第3層目の多結晶シリコン膜7の上側に形成された例えばPSGからなる絶縁膜、10は該絶縁膜9上に形成されたアルミニウム配線膜で、スルーホール11を介して多結晶シリコン膜7と

ので、シート抵抗を小さくし遮光の役割を担うアルミニウム配線膜10はステップカバレッジの良い多結晶シリコン膜7によりより平坦化された面上に形成されることになる。

従って、アルミニウム配線膜10が従来におけるような段部上において膜厚が薄くなるという虞れがなくなり、膜厚が均一化される。従って、段切れの虞れはないし、シート抵抗も充分に小さくできる。依って、シャント配線によって抵抗を小さくして転送用駆動信号の伝送スピードを速くする効果を充分に得ることができるのである。

また、シャント配線14を構成するアルミニウム配線膜10の膜厚が均一にでき薄い部分が生じないので、薄い部分で光透過が生じ、スミアの発生等の虞れがあるという従来の問題を回避することができる。

更にまた、スルーホール8の微細化を図ることができる。というのは、第3層目の多結晶シリコン膜7を設けずにシャント配線12をアルミニウム配線膜10のみで形成した場合には、そのア

接続されている。該多結晶シリコン膜7とアルミニウム配線膜10とはパターン及び形成位置が略同じされ、二層造のシャント配線1-2を構成している。

このように、本固体撮像装置はシャント配線1-2が第3層目の多結晶シリコン膜7とアルミニウム配線膜10とからなる二層構造を有しているのである。このようにするのは、アルミニウム配線膜10の下地の平坦化のためである。

即ち、転送電極を成す第1層目の多結晶シリコン膜3と、第2層目の多結晶シリコン膜5により激しい凹凸の生じた面にステップカバレッジの悪いアルミニウムのみからなるシャント配線を形成した場合には段切れ、膜厚の減少、シート抵抗の増大、光透過、スミアの発生等の虞れが生じるが、本固体撮像装置においては転送電極を成す多結晶シリコン膜3及び5により激しい凹凸の生じた面にステップカバレッジの良い多結晶シリコン膜7と抵抗率の小さなアルミニウム配線膜10とからなる二層構造のシャント配線1-2を形成する

アルミニウム配線膜10と多結晶シリコン膜7からなる転送電極3、5との間に数千人の層間絶縁膜を設けなければならないのに対して、本固体撮像装置においては多結晶シリコン膜からなる転送電極3、5とアルミニウム配線膜10との間に第3層目の多結晶シリコン膜7を介在させる。そして、該多結晶シリコン膜7と転送電極3、5とは多結晶シリコン膜どうしなのでその間を1000Å程度のきわめて薄い層間絶縁膜4、6によって絶縁することができる。従って、コンタクト部のサイズが同じならば、層間絶縁膜の薄い分だけ転送電極3どうしあるいは転送電極5どうしの間のギャップ(第2図中のd)を小さくすることができる。具体的には0.5〜0.8μm程度小さくすることができる。尚、層間絶縁膜9に形成したスルーホール11の位置は多結晶シリコン膜7の任意のところに設定できる。従って、スルーホール11を下地のうち高いところに位置するようにすれば、より平坦化を強めることができる。

そして、アルミニウム配線膜10と多結晶シリコン膜7との間に例えばPSGからなる層間絶縁膜9を設けることにより転送電極3、5の仕事関数の変動を防止することが可能になる。即ち、アルミニウム配線膜10を形成した場合にアルミニウム粒子が若干多結晶シリコン膜からなる転送電極3、5中に侵入する。すると、転送電極3、5は仕事関数が増加し、延いては垂直転送レジスタのしきい値電圧が増加する。これは、設計通りの電荷の転送を困難にするので好ましくない。しかるに、本固体撮像装置においては多結晶シリコン膜7とアルミニウム配線膜10との間にPSGからなる層間絶縁膜9を介在させているので、該層間絶縁膜9によってアルミニウム配線膜10中のアルミニウム粒子の下側への拡散を防止することができる。従って、転送電極3、5の仕事関数の変動、転送レジスタのしきい値電圧の増加を防止することができる。

尚、上記実施例においてはシャント配線12を成す多結晶シリコン膜7とアルミニウム配線膜

と同時に同じ材料により形成するようにしても良い。換言すれば、ストレージ部、水平転送レジスタ等周辺回路に形成する配線を、シャント配線と同じ材料で同時に形成する（即ちシャント配線と周辺回路の配線との共通化をする）ようにしても良い。このようにすれば、平坦化による段切れ防止、シート抵抗増大防止の効果をストレージ部や水平転送レジスタ等の周辺回路の配線にも及ぼすことができる。尚、この場合、第3層目の多結晶シリコン膜7とスルーホールを通じて接続される下地は第1層目の多結晶シリコン膜3あるいは第2層目の多結晶シリコン膜5の場合もあれば、半導体基板1の場合もある。

(H. 発明の効果)

請求項(1)の固体撮像装置は、転送電極の上層にそれと接続されたシャント配線を有する固体撮像装置において、上記シャント配線が多結晶シリコン膜とその上に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金膜によって構成されてなること

10との間には層間絶縁膜9が介在していた。しかし、層間絶縁膜9を介在させることは必ずしも必要ではなく、多結晶シリコン膜7上にアルミニウム配線膜10を直接形成するようにしても良い。但し、このようにした場合には、層間絶縁膜9によるアルミニウム配線膜10中のアルミニウムの下側への拡散を防止する効果は当然のことながら得られない。しかし、拡散防止効果は多結晶シリコン膜7によってある程度得ることができるので、仕事関数の変動、しきい値電圧の変動の防止効果が第1図、第2図に示した実施例の場合よりも多少弱くなる程度で済む。

また、シャント配線12の上層部はアルミニウム配線膜10により形成されていたが、例えばシリコン等を含有したアルミニウム合金膜により形成するようにしても良い。

ところで、アルミニウム又はアルミニウム合金膜と多結晶シリコン膜からなるシャント配線はイメージ部に形成されるが、このシャント配線をストレージ部、水平転送レジスタ等に形成する配線

を特徴とするものである。

従って、請求項(1)の固体撮像装置によれば、シャント配線の下層部分がステップカバレッジの良いアルミニウム配線膜からなるので、シート抵抗を小さくすることに寄与するアルミニウム配線膜は平坦な面上に形成されることになる。従って、段切れ、膜厚の減少、シート抵抗の増大、光透過を防止することができる。また、アルミニウム配線膜が平坦化された面上に形成されるので、固体撮像装置の表面が平坦化され、カラーフィルタ、光学カルレンズ等が形成し易くなる。

請求項(2)の固体撮像装置は、シャント配線が、多結晶シリコン膜と、その上に層間絶縁膜を介して構成され且つスルーホールを通して接続された多結晶シリコン膜によって構成されてなることを特徴とするものである。

従って、請求項(2)の固体撮像装置によれば、シャント配線を構成するアルミニウム又はアルミニウム合金膜と多結晶シリコン膜との間に層

間絶膜を介在させるので、該層間絶縁膜によってアルミニウム又はアルミニウム合金膜中の金属粒子が下側へ拡散するのを阻むことができる。依って、金属粒子の拡散による転送電極の仕事関数の変動、レジスタのしきい値変動を有効に防止することができる。

- 11・・・スルーホール、
12・・・シャント配線。

出願人 ソニー株式会社
代理人 井理士 尾川 秀昭



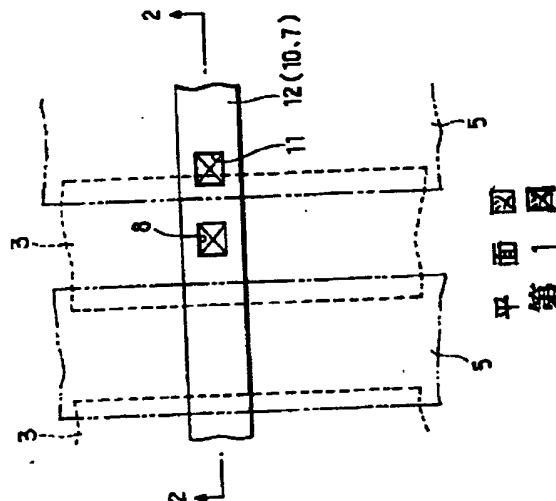
4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明固体撮像装置の一つの実施例を説明するためのもので、第1図は平面図、第2図は第1図の2-2線に沿う断面図である。

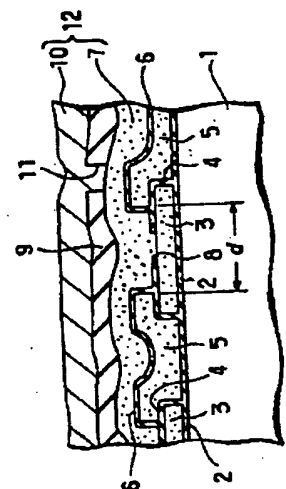
符号の説明

- 1・・・基板、
3、4・・・転送電極、
7・・・多結晶シリコン膜、
9・・・層間絶縁膜、
10・・・アルミニウム又はアルミニウム合金膜、

- 10・・・アルミニウム
(又はアルミニウム合金)膜
11・・・スルーホール
12・・・シャント配線
1・・・基板
3、4・・・転送電極
7・・・多結晶シリコン膜
9・・・層間絶縁膜



第1図
平面図



第2図
2-2線断面図

手続補正書 (自発)

平成2年 4月 2日

特許庁長官 吉田文毅殿



1. 事件の表示

平成1年特許願第305852号

2. 発明の名称

固体撮像装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

名称 (218) ソニー株式会社

4. 代理人

住所 東京都荒川区西日暮里2丁目53番5号

ニューハウス西日暮里703号室

氏名 井理士 (8297) 尾川秀昭

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲及び発明の詳細な説明
の各欄

方式
審査



特許請求の範囲

(1) 転送電極の上層にそれと接続されたシャント配線を有する固体撮像装置において、

上記シャント配線が、多結晶シリコン膜と、その上に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金膜によって構成されてなる

ことを特徴とする固体撮像装置

(2) 転送電極の上層にそれと接続されたシャント配線を有する固体撮像装置において、

上記シャント配線が、多結晶シリコン膜と、その上に層間絶縁膜を介して形成され且つスルーホールを通して接続されたアルミニウム又はアルミニウム合金膜によって構成されてなる

ことを特徴とする固体撮像装置

6. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙のとおり訂正する。

(2) 明細書第6頁4行目から5行目にかけての「アルミニウム配線」を「多結晶シリコン」に訂正する。

(3) 明細書第8頁3行目、「同じされ」を「同じにされ」に訂正する。

(4) 明細書第9頁12行目、「14」を「12」に訂正する。

(5) 明細書第10頁1行目、「7」を削除する。

(6) 明細書第14頁4行目、「アルミニウム配線」を「多結晶シリコン」に訂正する。

(7) 明細書第14頁16行目、「多結晶シリコン」を「アルミニウム又はアルミニウム合金」に訂正する。